Acoplamentos FLENDER RUPEX®

Tipos RWB e RBS

Instruções de serviço
BA 3602 pt 03/2012

FLENDER couplings

SIEMENS

Acoplamentos FLENDER RUPEX®

Tipos RWB e RBS

Instruções de serviço

Tradução das instruções de serviço originais

Avisos e símbolos utilizados nas presentes instruções de serviço

Observação: O termo "Instruções de serviço" será daqui em diante abreviado para "Instruções" ou "Manual".

Indicações legais

Indicações de advertência

Este manual contém indicações que deve ter em atenção para a sua segurança pessoal, assim como para evitar danos materiais. As indicações para a segurança pessoal encontram-se assinaladas por um triângulo de aviso ou o símbolo "Ex" (na aplicação da directiva 94/9/CE), as indicações exclusivamente para danos materiais pelo símbolo "STOP".

AVISO de risco de **explosão!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar o **danos por explosão**.
No caso de inobservância, as consequências podem ser a morte ou ferimentos graves.

AVISO de risco de **ferimentos em pessoas!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar **ferimentos em pessoas**.
No caso de inobservância, as consequências podem ser a morte ou ferimentos graves.

AVISO de risco de **danos materiais!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar **danos materiais**.
No caso de inobservância, as consequências podem ser danos materiais.

INDICAÇÃO!

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser observadas como **instruções gerais de operação**.
No caso de inobservância, as consequências podem ser resultados ou estados indesejáveis.

AVISO de **superfícies quentes!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar **perigo de queimaduras causadas por superfícies quentes.**
No caso de inobservância, as consequências podem ser ferimentos ligeiros ou graves.

No caso de se verificarem vários perigos, é utilizada sempre a indicação de advertência para os perigos maiores. Se numa indicação de advertência com um triângulo de aviso, for sinalizado o risco de ferimentos em pessoas, pode então ser adicionado um aviso de danos materiais na mesma indicação de advertência.

Pessoal qualificado

O produto ou sistema a que este manual se refere apenas pode ser operado por pessoal qualificado para as respectivas tarefas, tendo em atenção o manual correspondente, principalmente as indicações de segurança e de advertência nele contidas. Dada a sua formação e experiência, o pessoal qualificado está apto a reconhecer riscos provenientes do manuseamento destes produtos ou sistemas e a evitar eventuais perigos.

Utilização adequada de produtos da Siemens

Observar o seguinte:

Os produtos da Siemens apenas podem ser utilizados para as aplicações previstas no catálogo e na respectiva documentação técnica. Caso sejam aplicados produtos e componentes de outras marcas, estes devem estar recomendados ou autorizados pela Siemens. Uma utilização dos produtos segura e sem problemas pressupõe um transporte, armazenamento, instalação, montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção correctos. As condições ambientais permitidas têm de ser asseguradas. As indicações nos documentos correspondentes têm de ser respeitadas.

Marcas

Todas as denominações identificadas com o símbolo ® são marcas registadas da Siemens AG. As restantes denominações contidas neste manual podem ser marcas, cuja utilização por terceiros pode violar os direitos do detentor.

Exclusão de responsabilidade

Verificámos o conteúdo das instruções quanto à sua conformidade com o hardware e o software descritos. No entanto, não é possível excluir divergências, não podendo nós assumir responsabilidade pela total conformidade. As informações deste manual são verificadas regularmente; eventuais correcções são incluídas nas edições seguintes.

Esclarecimento quanto à Directiva relativa às máquinas 2006/42/CE

Os acoplamentos Siemens da marca "FLENDER couplings" devem ser avaliados como componentes nos termos da Directiva relativa às máquinas 2006/42/CE.
Por conseguinte, não terá de ser emitida uma declaração de incorporação por parte da empresa Siemens.
Podem ser obtidas neste manual informações para uma montagem, colocação em funcionamento e operação seguras, tendo em conta as indicações de advertência!

Índice

1. Dados técnicos

O manual descreve o acoplamento montado na horizontal com ligação eixo-cubo, através de furos cilíndricos ou cónicos com chaveta ou com ajuste por contracção. Se for necessária uma montagem na vertical / inclinada ou outras ligações eixo-cubo, tais como denteação conforme a DIN 5480, é necessário consultar a Siemens.

Se tiver sido efectuado um desenho cotado para o acoplamento, deve respeitar prioritariamente as indicações aí existentes. O desenho cotado e os restantes documentos devem ser disponibilizados ao proprietário da instalação.

Os números e as designações de peças podem ser consultados no respectivo desenho da peça sobressalentes, no capítulo 7 ou no desenho cotado.

1.1 Rotações, dados geométricos e pesos para os tamnhos 144 a 360 com discos de travão 12.7 mm de largura
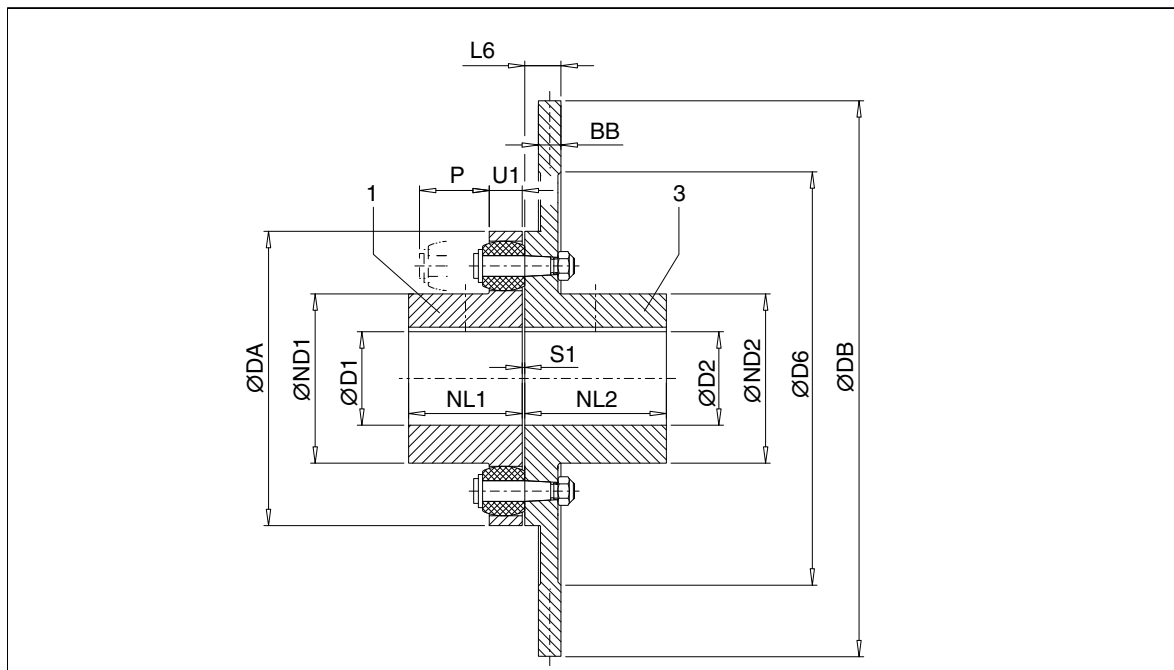
Figura 1: Tipo RWB

Tabela 1: Tipo RWB

Tamanho	Rotação $n_{máx.}$ 1)	Furo máximo D1 2)	Furo máximo D2 2)	DA	ND1	ND2	NL1	NL2	P	S	U1	DB mín.	DB máx.	D6 mín.	BB	L6	Peso m 3)
	1/min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
144	3600	45	55	144	76	84	55	85	35	2 ... 4	16	280	315	175	12.7	17.35	11
162	2850	50	60	162	85	92	60	102	40	2 ... 5	20	315	400	175	12.7	17.35	17.5
178	2850	60	70	178	102	108	70	102	40	2 ... 5	20	315	400	200	12.7	17.35	20.5
198	2550	70	80	198	120	128	80	108	40	2 ... 5	20	355	450	200	12.7	17.35	26.5
228	2550	80	90	228	129	140	90	115	50	2 ... 5	26	355	450	250	12.7	18.35	31.5
252	2300	90	100	252	150	160	100	120	50	2 ... 5	26	400	500	280	12.7	19.35	42
285	1800	100	110	285	164	175	110	135	60	3 ... 6	32	450	630	310	12.7	19.35	72
320	1600	110	120	320	180	192	125	145	60	3 ... 6	32	450	710	350	12.7	21.35	93
360	1600	120	130	360	200	210	140	150	75	3 ... 6	42	500	710	390	12.7	20.35	120

1) Rotação máxima para diâmetro de disco de travão $DB_{máx.}$
Para diâmetros de disco de travão DB menores é válido: $n_{máx.}$ = 1146 /DB (DB em metros)

2) Furo máximo para ranhura segundo a norma DIN 6885/1.

3) Os pesos são válidos para furações máximas e para diâmetro de disco de travão DB.
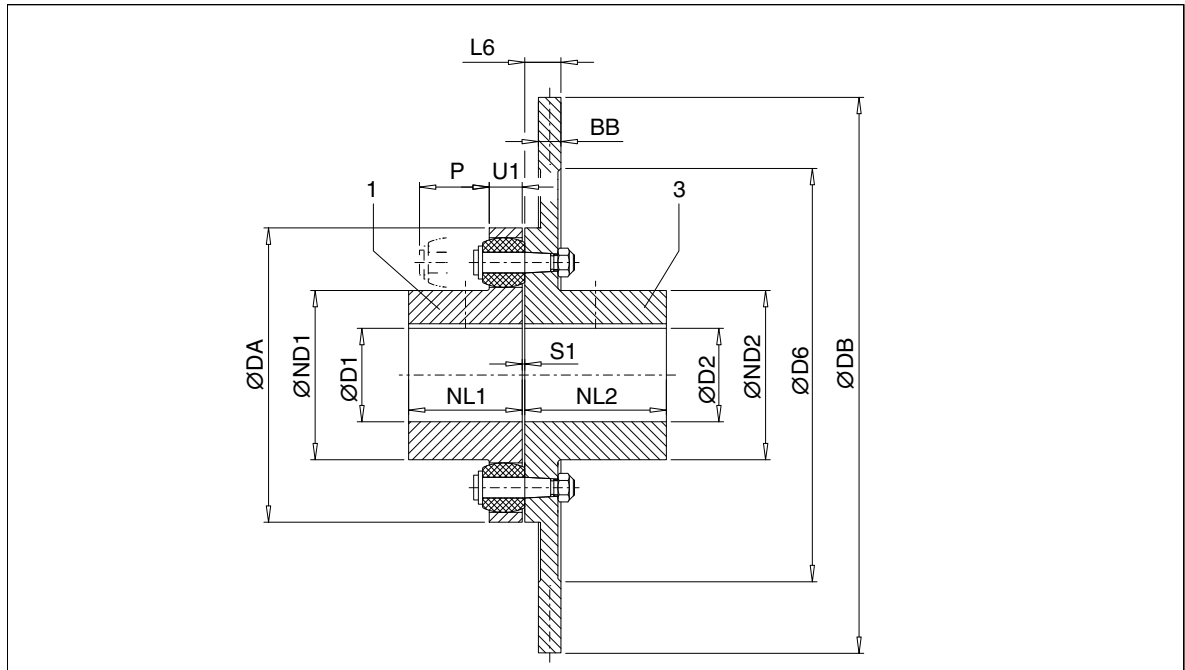
Figura 2: Tipo RBS

Tabela 2: Tipo RBS

Tamanho	Rotação $n_{máx.}$ [1]	Furo máximo D1 [2]	Furo máximo D2 [2]	DA	ND1	ND2	NL1	NL2	P	S	U1	DB mín.	DB máx.	D6 mín.	BB	L6	Peso m [3]
	1/min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
144	4800	50	60	144	76	84	55	85	35	2 ... 4	16	280	315	175	12.7	17.35	11.5
162	3800	55	65	162	85	92	60	102	40	2 ... 5	20	315	400	175	12.7	17.35	18.5
178	3800	70	75	178	102	108	70	102	40	2 ... 5	20	315	400	200	12.7	17.35	21
198	3400	80	85	198	120	128	80	108	40	2 ... 5	20	355	450	200	12.7	17.35	27.5
228	3400	85	95	228	129	140	90	115	50	2 ... 5	26	355	450	250	12.7	18.35	32
252	3050	100	110	252	150	160	100	120	50	2 ... 5	26	400	500	280	12.7	19.35	43
285	2400	110	120	285	164	175	110	135	60	3 ... 6	32	450	630	320	12.7	19.35	68
320	2150	125	130	320	180	192	125	145	60	3 ... 6	32	500	710	360	12.7	21.35	91
360	2150	135	140	360	200	210	140	150	75	3 ... 6	42	560	710	400	12.7	20.35	122

[1] Rotação máxima para diâmetro de disco de travão $DB_{máx.}$
Para diâmetros de disco de travão DB menores é válido: $n_{máx.}$ = 1528 /DB (DB em metros)

[2] Furo máximo para ranhura segundo a norma DIN 6885/1.

[3] Os pesos são válidos para furações máximas e para diâmetro de disco de travão DB.

1.2 Rotações, dados geométricos e pesos para os tamnhos 144 a 1000 com discos de travão 30 mm de largura
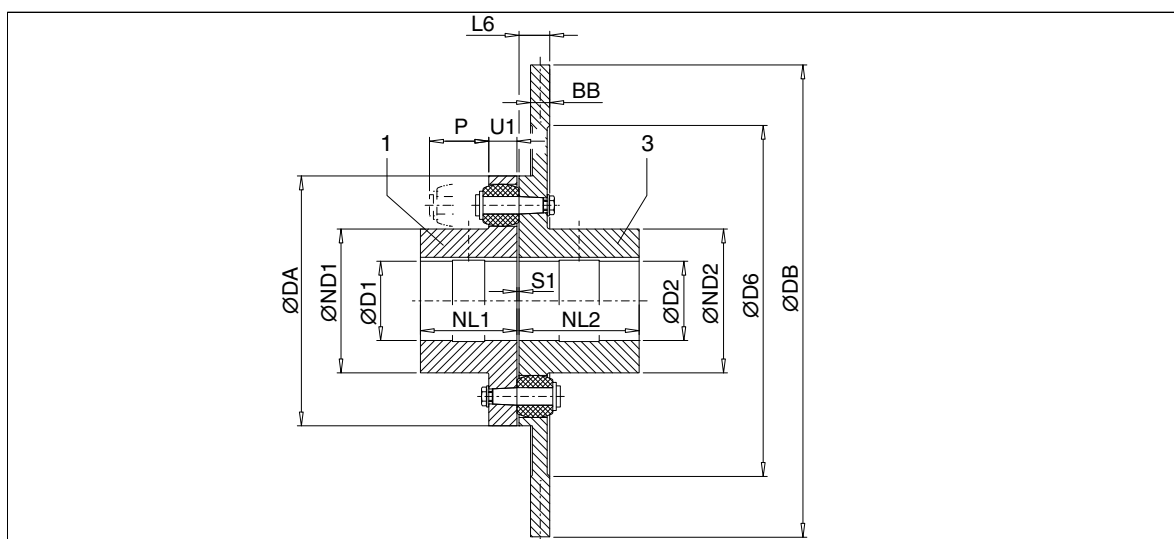
Figura 3: Tipo RWB

Tabela 3: Tipo RWB

Tamanho	Rotação $n_{máx.}$ [1]	Furo máximo D1 [2]	Furo máximo D2 [2]	DA	ND1	ND2	NL1	NL2 max.	P	S	U1	DB mín.	DB máx.	D6 mín.	BB	L6	Peso m [3]
	1/min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
144	2300	45	45	144	76	84	55	219	35	2 ... 4	16	315	500	175	30	34	48
162	2050	50	50	162	85	92	60	219	40	2 ... 5	20	315	560	175	30	34	61
178	2050	60	60	178	102	108	70	219	40	2 ... 5	20	355	560	200	30	34	65
198	2050	70	70	198	120	128	80	219	40	2 ... 5	20	355	560	200	30	34	69
228	1400	80	80	228	129	140	90	219	50	2 ... 5	26	450	800	250	30	34	130
252	1400	90	100	252	150	160	100	219	50	2 ... 5	26	500	800	280	30	34	135
285	1400	100	110	285	164	175	110	219	60	3 ... 6	32	560	800	310	30	34	145
320	1150	110	120	320	180	192	125	219	60	3 ... 6	32	630	1000	350	30	34	220
360	1150	120	130	360	200	210	140	221	75	3 ... 6	42	710	1000	390	30	36	240
400	1150	140	140	400	230	230	160	225	75	3 ... 6	42	630	1000	440	30	40	260
450	1150	160	160	450	260	260	180	225	90	4 ... 7	52	630	1000	500	30	40	300
500	1150	180	180	500	290	290	200	225	90	4 ... 7	52	710	1000	500	30	40	340
560	1150	140 180 200	200	560	250 300 320	320	220	225	120	4 ... 8	68	800	1000	560	30	40	410 410 410
630	900	140 180 220	220	630	250 300 355	355	240	240	120	4 ... 8	68	900	1250	630	30	55	570 580 600
710	800	160 200 240	240	710	290 330 385	385	260	260	140	5 ... 9	80	1000	1400	710	30	75	770 780 790
800	700	180 220 260	260	800	320 360 420	420	290	290	140	5 ... 9	80	1250	1600	800	30	75	1030 1040 1060
900	700	220 260 290	290	900	360 425 465	465	320	320	160	5...10	90	1250	1600	900	30	75	1280 1300 1330
1000	700	240 280 320	320	1000	395 460 515	515	350	350	160	5...10	90	1250	1600	1000	30	75	1520 1550 1580

[1] Rotação máxima para diâmetro de disco de travão $DB_{máx.}$
Para diâmetros de disco de travão DB menores é válido: $n_{máx.}$ = 1146 /DB (DB em metros)

[2] Furo máximo para ranhura segundo a norma DIN 6885/1.

[3] Os pesos são válidos para furações máximas e para diâmetro de disco de travão DB.
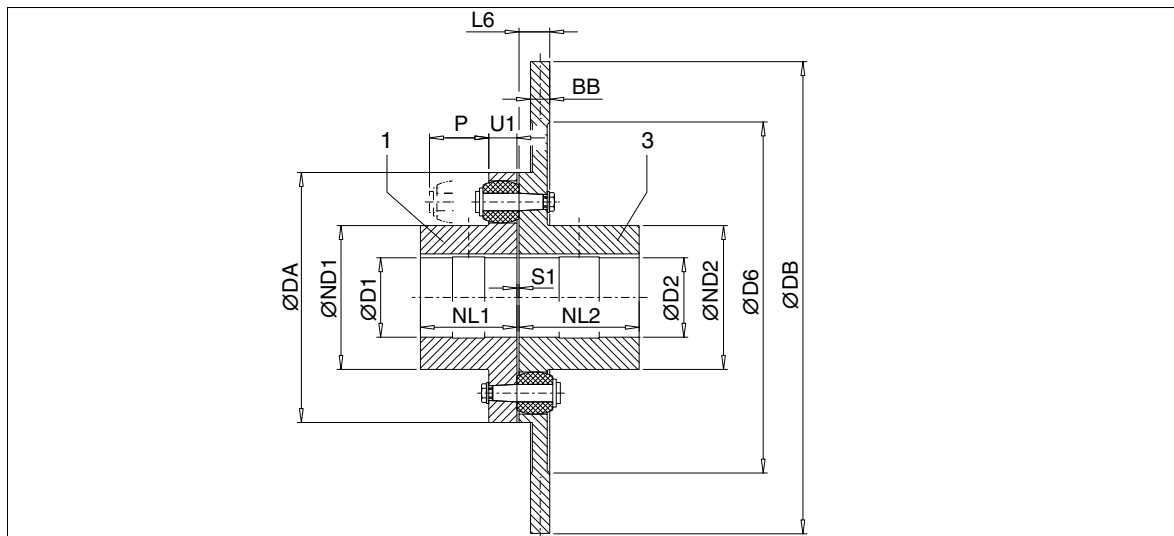
Figura 4: Tipo RBS

Tabela 4: Tipo RBS

Tamanho	Rotação $n_{máx.}$ [1]	Furo máximo D1 [2]	D2 [2]	DA	ND1	ND2	NL1	NL2 max.	P	S	U1	DB mín.	DB máx.	D6 mín.	BB	L6	Peso m [3]
	1/min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
144	3050	50	45	144	76	84	55	219	35	2 ... 4	16	315	500	175	30	34	52
162	2750	55	50	162	85	92	60	219	40	2 ... 5	20	315	560	175	30	34	66
178	2750	70	60	178	102	108	70	219	40	2 ... 5	20	355	560	200	30	34	69
198	2750	80	70	198	120	128	80	219	40	2 ... 5	20	355	560	200	30	34	74
228	1900	85	80	228	129	140	90	219	50	2 ... 5	26	450	800	250	30	34	140
252	1900	100	100	252	150	160	100	219	50	2 ... 5	26	500	800	280	30	34	145
285	1900	110	120	285	164	175	110	219	60	3 ... 6	32	560	800	310	30	34	155
320	1550	125	130	320	180	192	125	219	60	3 ... 6	32	630	1000	350	30	34	230
360	1550	135	140	360	200	210	140	221	75	3 ... 6	42	710	1000	390	30	36	250
400	1550	150	150	400	230	230	160	225	75	3 ... 6	42	560	1000	440	30	40	280
450	1550	170	170	450	260	260	180	225	90	4 ... 7	52	630	1000	500	30	40	320
500	1550	190	190	500	290	290	200	225	90	4 ... 7	52	710	1000	500	30	40	360
560	1550	165 200 210	210	560	250 300 320	320	220	225	120	4 ... 8	68	800	1000	600	30	40	420 430 430
630	1200	165 200 235	235	630	250 300 355	355	240	240	120	4 ... 8	68	900	1250	670	30	55	590 600 620
710	1100	190 220 250	250	710	290 330 385	385	260	260	140	5 ... 9	80	1000	1400	760	30	75	800 810 830
800	950	210 240 280	280	800	320 360 420	420	290	290	140	5 ... 9	80	1250	1600	840	30	75	1080 1090 1120
900	950	210 240 280 310	310	900	320 360 425 465	465	320	320	160	5...10	90	1250	1600	950	30	75	1280 1310 1290 1320
1000	950	230 260 300 340	340	1000	355 395 460 515	515	350	350	160	5...10	90	1250	1600	1050	30	75	1450 1520 1540 1580

[1] Rotação máxima para diâmetro de disco de travão $DB_{máx.}$
Para diâmetros de disco de travão DB menores é válido: $n_{máx.}$ = 1528 /DB (DB em metros)

[2] Furo máximo para ranhura segundo a norma DIN 6885/1.

[3] Os pesos são válidos para furações máximas e para diâmetro de disco de travão DB.

1.3 Batentes (5)

- Os batentes podem ser armazenados até 5 anos.
- Os batentes devem ser protegidos da radiação solar directa, da luz artificial com UV e de temperaturas extremas.
- Os batentes não podem estar em contacto com fluidos agressivos.
- Os batentes não podem aquecer até uma temperatura inadmissível durante a montagem (ver tabela 5).
- Os batentes devem ser substituídos por completo, apenas podem ser aplicados conjuntos iguais.

Tabela 5: Batentes RUPEX

Material	Grau de dureza	Comentário	Marcação	Campo de temperatura
NBR	80 Shore A	Padrão	batente negro	- 30 °C até + 80 °C
NBR	60 Shore A	Especial, macio, transferência da rotação de ressonância, binário nominal reduzido	batente negro com ponto verde no lado frontal	- 30 °C até + 80 °C
NBR	90 Shore A	Especial, duro, transferência da rotação de ressonância	batente negro com ponto magenta no lado frontal	- 30 °C até + 80 °C
NBR 639	80 Shore A	Especial, de isolamento eléctrico	batente verde	- 30 °C até + 80 °C
NR	80 Shore A	Especial, utilização com baixas temperaturas	batente negro com ponto branco no lado frontal	- 50 °C até + 50 °C
HNBR	80 Shore A	Especial, utilização com altas temperaturas	batente negro com ponto vermelho no lado frontal	- 10 °C até + 100 °C

2. Notas

2.1 Indicações de segurança e indicações gerais

Todas as pessoas responsáveis pela montagem, operação, manutenção e reparação do acoplamento deverão ler, compreender e respeitar as presentes instruções. O incumprimento das instruções pode provocar danos no produto, materiais e/ou ferimentos. Danos provocados pela inobservância das presentes instruções resultam na exoneração da responsabilidade.

Deverão ser respeitados os regulamentos aplicáveis em matéria de segurança no trabalho e protecção do meio ambiente durante todos os trabalhos de transporte, montagem e desmontagem, operação e manutenção do acoplamento.

Na utilização de mecanismos de elevação e equipamentos de elevação de carga para o transporte, estes têm de ser apropriados para o peso do acoplamento.

As peças do acoplamento correspondem às normas nacionais em vigor, se necessário, devem ser eliminadas separadamente e recicladas.

O acoplamento tem de ser armazenado em estado seco. Deve ser submetido a uma conservação suficiente.

Alterações ao acoplamento sem autorização e que não constem do processamento descrito nestas instruções não são permitidas.

No caso de danos visíveis, o acoplamento não deve ser montado e não deve ser colocado em operação.

Segundo as normas em vigor, o acoplamento apenas pode ser operado com a cobertura apropriada. O mesmo se aplica a testes de funcionamento e verificações do sentido de rotação.

Os trabalhos no acoplamento deverão ser executados sempre quando este estiver parado. O agregado de accionamento deverá ser bloqueado contra ligação acidental. No ponto de ligação deve ser colocado um aviso que informe que está a ser efectuada assistência ao acoplamento.

Além do equipamento de protecção pessoal prescrito (calçado de segurança, vestuário de trabalho, capacete, etc.) no manuseamento do acoplamento devem ser utilizadas **luvas de protecção adequadas** e **óculos de protecção adequados**!

Apenas devem ser utilizadas peças sobressalentes do fabricante Siemens.

No caso de consultas, favor entrar em contacto com:

Siemens AG
Schlavenhorst 100
46395 Bocholt

Tel.: +49 (0)2871 / 92-0
Fax: +49 (0)2871 / 92-2596

3. Montagem

As peças do acoplamento preparadas para desmontagem mediante descontracção a quente com óleo hidráulico podem ser fornecidas já trabalhadas, consoante a encomenda.

3.1 Aplicação do furo pronto

Remover pernos (4) e batentes (5).

Remover a conservação das peças do acoplamento (1; 3) e limpar.

Apertar nas superfícies marcadas com ┌ e alinhar.

Aplicação do furo pronto, observar o furo máximo segundo capítulo 1.

Verificação do furo pronto segundo figura 5.
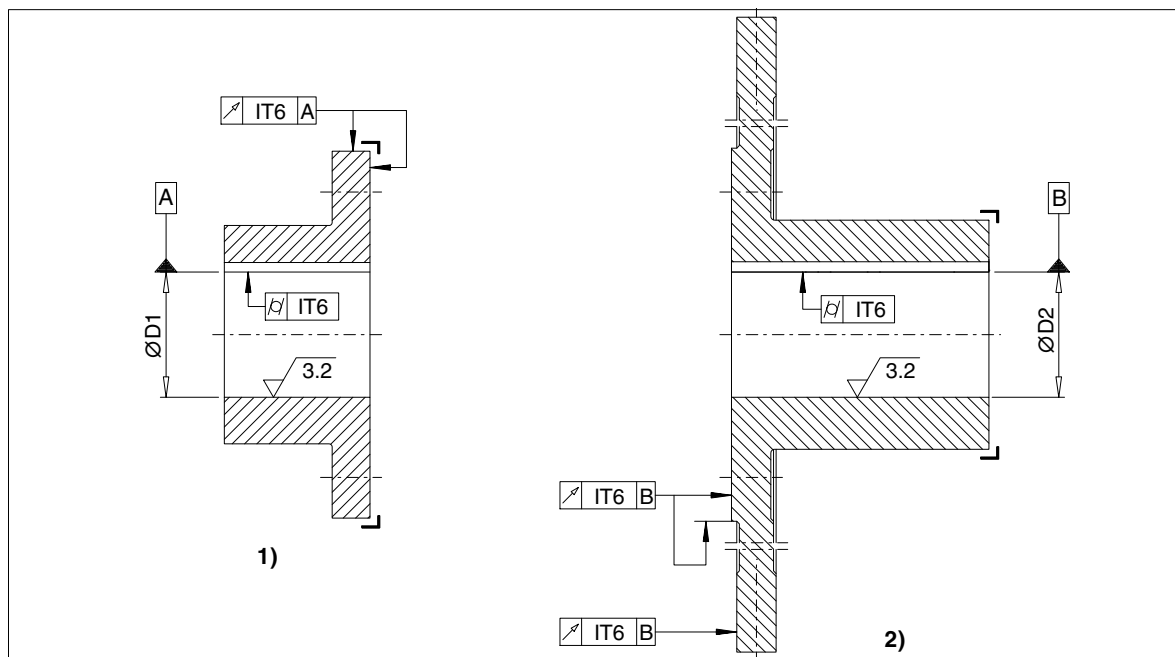
Figura 5: Aplicação do furo pronto

1) Peça do acoplamento 1

2) Peça do acoplamento 3

Tabela 6: Recomendação do ajuste para furos com ligação por chaveta

Descrição	Ajuste corrediço		Ajuste por pressão		Ajuste fixo		
	não apropriado para o funcionamento inverso				apropriado para o funcionamento inverso		
Tolerância do eixo	j6	h6	h6	k6	**m6**	n6	h6
Tolerância do furo	H7	J7	K7	H7	**H7**	H7	M7

Para muitas utilizações, a atribuição de ajuste m6 / H7 é especialmente apropriada.

Se estas indicações não forem consideradas, o acoplamento poderá partir-se. Existe perigo de morte devido à projecção de peças.

3.2 Aplicação da ranhura de chaveta

Posição da ranhura de chaveta ao centro entre os furos para os batentes ou os furos para os pernos.

- Ranhura de chaveta segundo DIN 6885/1 **ISO JS9** em condições normais de operação.
- Largura da ranhura de chaveta **ISO P9** com funcionamento inverso.
- Largura da ranhura de chaveta **ISO P9** com peça do acoplamento (3).

3.3 Bloqueio axial

Colocar o parafuso de ajuste na ranhura da chaveta.

Posição do parafuso de ajuste à volta do centro do cubo.

Como parafuso de ajuste, utilizar os pernos roscados conforme a DIN 916 com corta-anéis dentado (tamanho do parafuso de ajuste conforme a tabela 7).

O parafuso de ajuste deve preencher a rosca o mais possível, não devendo sobressair do cubo.

Opcionalmente utilizar o disco final, dada o disco, deve consultar-se a Siemens.

Tabela 7: Disposição dos parafusos de ajuste e binários de aperto

Tipo RWB					**Tipo RBS**				
Sector dos furos		Dimensão do parafuso de ajuste	Binário de aperto	Boca da chave	Sector dos furos		Dimensão do parafuso de ajuste	Binário de aperto	Boca da chave
acima	até	d_1	T_A	Sextavado interno	acima	até	d_1	T_A	Sextavado interno
mm	mm	mm	Nm	mm	mm	mm	mm	Nm	mm
8	30	M 6	4	3	8	30	M 6	4	3
30	38	M 8	8	4	30	75	M 8	8	4
38	65	M 10	15	5	75	95	M 12	25	6
65	95	M 12	25	6	95	110	M 16	70	8
95	110	M 16	70	8	110	150	M 20	130	10
110	150	M 20	130	10	150	230	M 24	230	12
150	230	M 24	230	12	230	640	M 30	470	14
230	600	M 30	470	14					

Os binários de aperto são válidos para parafusos com superfície não tratada, não lubrificados ou ligeiramente lubrificados (coeficiente de atrito $\mu = 0.14$). Não é permitida a utilização de verniz de deslize ou lubrificante, que altere o coeficiente de atrito "µ".

Os binários de aperto indicados T_A deverão ser cumpridos com base na utilização da norma DIN 25202, classe de aparafusamento "C", com uma dispersão do binário aplicado de ± 5 %.

3.4 Balanceamento após aplicar o furo pronto

Escolher o grau de equilíbrio de acordo com a utilização (contudo no mínimo G16 segundo DIN ISO 1940).

Ter em atenção a conformidade do grau de equilíbrio do eixo conforme a DIN ISO 8821.

As furações de equilíbrio não poderão influenciar a capacidade de carga das peças do acoplamento.

As furações de equilíbrio devem ser posicionadas com um raio grande a uma distância suficiente dos furos dos batentes, furos dos pernos e do perímetro exterior.

O flange não pode ser completamente perfurado. A superfície de travagem da peça do acoplamento (3) não pode ficar danificada.

3.5 Montagem das peças do acoplamento em caso de furo cilíndrico ou cónico com chaveta

Desenroscar o parafuso de ajuste.

Limpar os furos e as pontas dos eixos.

Aplicar massa de montagem MoS_2 (por exemplo Microgleit LP 405) nos furos das peças de acoplamento (1; 3).

As peças de acoplamento (1; 3) com furos cónicos e ligação de chaveta devem ser montadas a frio e fixadas com discos finais adequados sem puxar as peças do acoplamento (1; 3) para o cone (medida de deslocamento = 0).

Montar as peças do acoplamento (1; 3), com furo cilíndrico, se necessário, aquecer até, no máximo 150 °C. No aquecimento, ter em atenção a amplitude térmica dos batentes (5) (ver tabela 5), se necessário, desmontar os batentes (5).

A segurança axial é efectuada através de um parafuso de ajuste ou disco final. Na fixação através de parafuso de ajuste, o eixo não deve ficar saliente dos lados interiores do cubo, nem demasiado inserido.

Montar o parafuso de ajuste ou o disco final (binários de aperto do parafuso de ajuste conforme a tabela 7).

Se estas indicações não forem consideradas, o acoplamento poderá partir-se. Existe perigo de morte devido à projecção de peças.

3.6 Montagem das peças de acoplamento no caso de estrutura de pressão cilíndrica e cónica preparada para desmontagem mediante decontracção a quente com óleo hidráulico

As indicações dadas no desenho cotado devem ser prioritariamente cumpridas.

Desenroscar os parafusos de obturação (101 / 301) das peças do acoplamento (1; 3). Limpar os furos e as pontas dos eixos e secar. Os canais e as ranhuras de circulação de óleo também não devem ter qualquer sujidade.

O eixo da máquina e o furo na peça de acoplamento (1; 3) devem estar escrupulosamente limpos e isentos de lubrificantes e de óleo.

Desmontar os batentes (5).

Proteger as vedações do lado do accionamento e da saída para não serem danificadas nem aquecerem a mais de + 80 °C.
(Utilizar um escudo protector de calor contra a irradiação de calor.)

As peças do acoplamento (1; 3) devem ser montadas a quente e, dependendo da medida da contracção, devem ser aquecidas à temperatura indicada no desenho cotado.

O aquecimento poderá ser efectuado de forma indutiva, no forno ou por meio de maçarico.

Antes da montagem, verificar a medida do furo das peças do acoplamento aquecidas (1; 3), por ex., com um calibre de pontas.

As peças do acoplamento (1; 3) devem ser embutidas rapidamente no eixo e deslocadas até coincidir com os dados do desenho cotado.

As peças do acoplamento (1; 3) devem ser mantidas no eixo, com um suporte adequado, até arrefecerem e ficarem fixas.

No caso de estrutura de pressão cónica, o bloqueio axial verifica-se através de um disco final em caso de ligação não autonomamente inibidora.

Depois de as peças do acoplamento (1; 3) arrefecerem até à temperatura ambiente, os canais de circulação do óleo devem ser cheios com óleo de pressão, por ex., ISO VG 150, e serem novamente fechados com os parafusos de obturação (101 / 301) (produto anti-ferrugem).

3.7 Montagem do acoplamento

Montar pernos (5) e batentes (4), caso necessário. Observar o campo de temperatura (ver tabelas 5).

O O perno e o furo cónico devem estar limpos e isentos de lubrificante!

Grupos balanceados devem ser realizados de acordo com a marcação.

Apertar as porcas sextavadas (7) ou parafusos (11) com chave dinamométrica (Binários de aperto segundo a tabela 9) e fixar com produto imobilizador de parafusos "de resistência média" (por ex. Loctite 243). Colocar Loctite apenas em pequenas quantidades no parafuso (11), caso contrário existe o perigo de a Loctite tapar o furo transversal.

Alinhar o acoplamento de acordo com o ponto 3.8.

3.8 Desvios possíveis
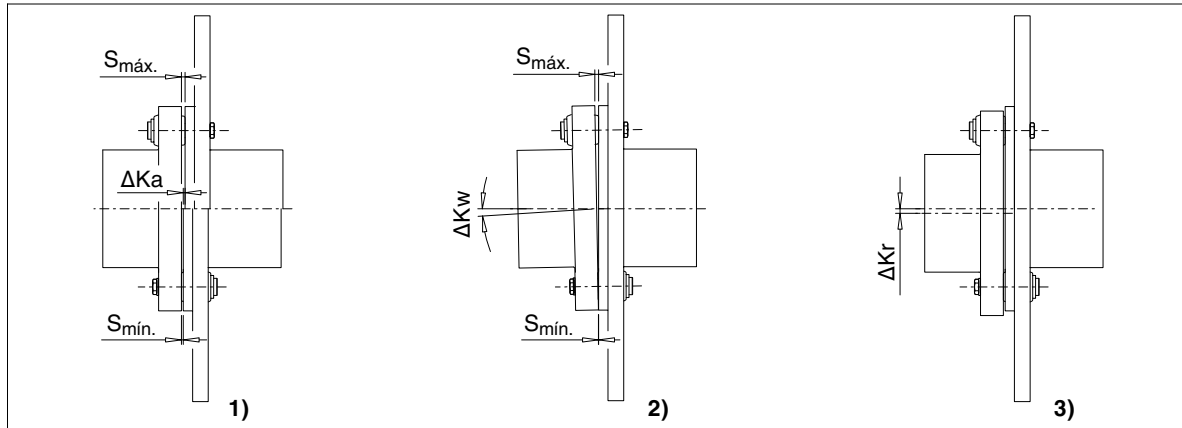
Figura 6: Desvios possíveis

1) Desvio axial (ΔKa)

2) Desvio angular (ΔKw)

3) Desvio radial (ΔKr)

3.8.1 Desvio axial

A medida da fresta ΔKa deve ser ajustada dentro das divergências admissíveis para a medida "S" (ver capítulo 1).

3.8.2 Desvio angular

O desvio angular ΔKw poderá ser medido como diferença da medida da fresta ($\Delta S = S_{máx.} - S_{mín.}$). Por $\Delta S_{admiss.}$ ver tabela 8.

Caso necessário, o desvio angular ΔKw admissível pode ser calculado como descrito em seguida:

$\Delta Kw_{admiss.}$ em RAD = $\Delta S_{admiss.}$ / DA — Por $\Delta S_{admiss.}$ ver tabela 8.

$\Delta Kw_{admiss.}$ em GRAUS = $\Delta S_{admiss.}$ / DA x 180 / π — Por "DA" em mm, ver capítulo 1.

3.8.3 Desvio radial

O desvio radial admissível $\Delta Kr_{admiss.}$ deve ser visto na tabela 8 (consoante a velocidade de operação).

3.9 Alinhamento

No alinhamento, manter o desvio angular e o desvio radial o mais reduzido possível.

Os valores de desvio indicados na tabela 8 são valores totais máximos admissíveis em funcionamento, resultantes de uma posição incorrecta devido a imprecisão no alinhamento e desvio condicionado pelo funcionamento (por ex. deformação condicionada pela carga, dilatação térmica).

A manutenção de um desvio reduzido no acoplamento minimiza o desgaste esperado do conjunto. O desvio no acoplamento origina forças de reposição que podem submeter as peças adjacentes da máquina (por ex. mancal) a esforços inadmissíveis.

3.10 Valores de desvio do eixo na operação

Os desvios máximos admissíveis seguintes nunca podem ser ultrapassados durante a operação.
No alinhamento, manter um desvio angular e radial claramente menor (cerca de nulo).

Tabela 8: Valores de desvio do eixo $\Delta S_{admiss.}$ e $\Delta Kr_{admiss.}$ máximos admissíveis, indicação dos valores em mm (arredondados)

Ta-manho	Rotação do acoplamento em 1/min								
	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	5000
144	0.6	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15	0.15	0.1
162	0.65	0.45	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15	0.15	0.15
178	0.7	0.5	0.4	0.35	0.25	0.25	0.2	0.15	
198	0.75	0.5	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15	
228	0.8	0.55	0.45	0.4	0.3	0.25	0.2	0.2	
252	0.85	0.6	0.5	0.45	0.35	0.3	0.25	0.2	
285	0.95	0.65	0.55	0.45	0.4	0.3	0.25		
320	1.05	0.75	0.6	0.5	0.4	0.35	0.3		
360	1.15	0.8	0.65	0.55	0.45	0.4	0.3		
400	1.25	0.85	0.7	0.6	0.5	0.45			
450	1.35	0.95	0.8	0.7	0.55	0.45			
500	1.5	1.05	0.85	0.75	0.6	0.5			
560	1.65	1.15	0.95	0.8	0.65	0.55			
630	1.85	1.3	1.05	0.9	0.75				
710	2.05	1.45	1.15	1	0.8				
800	2.25	1.6	1.3	1.1					
900	2.5	1.75	1.45	1.25					
1000	2.75	1.95	1.6	1.35					

Os valores numéricos da tabela, assim como os respectivos valores intermédios, podem ser calculados como descrito em seguida:

$\Delta Kr_{admiss.} = \Delta S_{admiss.} = (0.1 + DA / 1000) \times 40 / \sqrt{n}$ Rotação do acoplamento "n" em 1/min
"DA" em mm, (ver capítulo 1.)
Desvio radial $\Delta Kr_{admiss.}$ em mm

A rotações < 250 1/min, aplicam-se os valores da tabela 8, na coluna 250 1/min.

3.11 Disposição dos binários de aperto e bocas das chaves

A utilização de um berbequim de impacto é proibida.

Os binários de aperto são válidos para parafusos com superfície não tratada, não lubrificados ou ligeiramente lubrificados (coeficiente de atrito $\mu = 0.14$). Não é permitida a utilização de verniz de deslize ou lubrificante, que altere o coeficiente de atrito "µ".

Os binários de aperto indicados T_A deverão ser cumpridos com base na utilização da norma DIN 25202, classe de aparafusamento "C", com uma dispersão do binário aplicado de ± 5 %.

Os binários de aperto e bocas das chaves dos parafusos de ajuste estão indicados na tabela 7.

Tabela 9: Binários de aperto e bocas das chaves da união roscada de pernos

Tamanho	**144**	**162 178 198**	**228 252**	**285 320**	**360 400**	**450 500**	**560 630**	**710 800**	**900 1000**
Binário de aperto $\mathbf{T_A}$	15	30	55	100	170	180	340	580	600
Boca de chave **SW** Sextavado externo	13	17	19	24	27	24	30	36	36

4. Colocação em funcionamento e operação

Antes da colocação em funcionamento, devem ser verificados os binários de aperto dos parafusos do acoplamento e os binários de aperto dos parafusos de fundação da máquina acoplada. As coberturas (protecção do acoplamento, protecção contra o contacto) têm de estar montadas.
Na colocação em funcionamento, não excluir a hipótese de estados de sobrecarga. Se, na sequência de sobrecargas, se verificar a ruptura do acoplamento, podem ocorrer ferimentos e/ou danos materiais provocados por peças metálicas soltas.

O acoplamento deverá funcionar silenciosamente e com pouca vibração. Qualquer comportamento diferente deverá ser considerado sintoma de uma avaria, cuja causa é necessário eliminar de imediato. Em caso de avaria, o accionamento deve ser imediatamente desligado. As medidas necessárias para a reparação devem ser implementadas tendo em conta as normas de segurança em vigor.

5. Avarias, causas e eliminação

5.1 Possível origem da avaria

Alteração no alinhamento:

- Eliminar a causa das alterações no alinhamento (por exemplo, parafusos das fundações que se encontrem soltos).
- Alinhar o acoplamento.
- Controlar o bloqueio axial, se necessário corrigir.
- Verificar o desgaste de acordo com o capítulo 6.

Batentes (5) desgastados:

- Verificação do desgaste dos batentes (5) de acordo com o capítulo 6, caso necessário, substituir os batentes (5).

5.2 Utilização incorrecta

Se estas indicações não forem consideradas, o acoplamento poderá partir-se.
Existe perigo de morte devido à projecção de peças.

5.2.1 Frequentes erros ao escolher o acoplamento e/ou o tamanho do acoplamento

- Informações importantes sobre a descrição do accionamento e do ambiente não estão a ser transmitidas.
- Binário de rotação do sistema demasiado elevado.
- Rotação do sistema demasiado elevada.
- Factor de utilização não seleccionado correctamente.
- Ambiente com compostos químicos agressivos não considerado.
- A temperatura ambiente não é permitida.
- Furo pronto com diâmetro não admissível e/ou alocação de ajuste não admissível.
- Realização de ranhuras de chaveta, cujas medidas sejam superiores às medidas prescritas das ranhuras de chaveta pela norma DIN 6885/1, com furo máximo permitida.
- A capacidade de transmissão da ligação eixo-cubo não é apropriada para as condições de funcionamento.
- Os estados de carga ou sobrecarga máxima não são considerados.
- Estados de carga dinâmicos não são considerados.
- Ligação eixo-cubo que submete os materiais do acoplamento a esforços inadmissíveis.
- As condições prévias de operação foram modificadas sem a devida autorização.
- O acoplamento e a máquina / o conjunto propulsor formam um sistema rotativo, axial ou de curvatura essencial.
- Carga do binário de fadiga a torções alternadas demasiado elevadas.

5.2.2 Frequentes erros aquando da montagem do acoplamento

- Os componentes foram montados apesar de terem sofrido danos de transporte ou com outro tipo de defeito.
- Ao montar a quente as partes de acoplamento, os batentes RUPEX (5) já montados são aquecidos a temperaturas não-admissíveis.
- O diâmetro dos eixos excede o campo de tolerâncias prescrito.
- Peças do acoplamento foram confundidas, ou seja, a alocação para o eixo previsto não foi efectuada.
- Os dispositivos de segurança axial prescritos não foram montados.
- Os binários de aperto prescritos não foram mantidos.
- Os parafusos são colocados secos ou lubrificados.
- As superfícies flangeadas das ligações roscadas não estão limpas.
- O alinhamento / os valores de desvio do eixo não correspondem às instruções.
- As máquinas acopladas não estão ligadas correctamente às fundações, pelo que um deslocamento das máquinas, por exemplo ao soltar uma união aparafusada das fundações, causa um deslocamento não autorizado das peças do acoplamento.
- As máquinas acopladas não possuem uma ligação à terra suficiente.
- Os batentes RUPEX não foram montados.
- A protecção do acoplamento utilizada não é apropriada.

5.2.3 Frequentes erros aquando da manutenção

- Os intervalos de manutenção não foram cumpridos.
- Não foram utilizadas peças sobressalentes originais RUPEX.
- Foram aplicadas peças sobressalentes RUPEX antigas ou danificadas.
- Foram montados diferentes batentes RUPEX (5).
- As fugas no ambiente do acoplamento não foram localizadas, pelo que os produtos químicos agressivos danificaram o acoplamento.
- As indicações quanto a avarias (ruídos, vibrações, etc.) não são observadas.
- Os binários de aperto prescritos não foram mantidos.
- O alinhamento / os valores de desvio do eixo não correspondem às instruções.

6. Manutenção e reparação

6.1 Intervalo de manutenção

Deve ser controlada a folga de torção entre ambas as peças do acoplamento após 3 meses e, posteriormente, no mínimo uma vez por ano.

Os batentes (5) têm de ser substituídos assim que a folga de torção for superior à indicada na tabela 10.
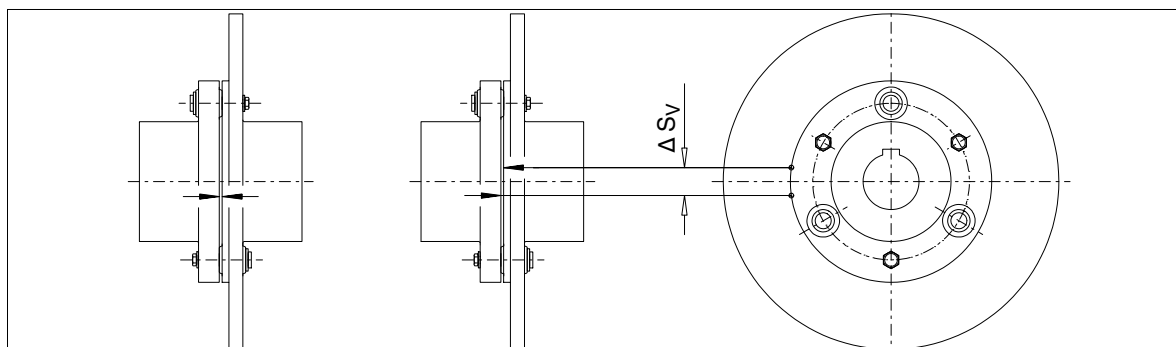
Figura 7: Marca de desgaste

Tabela 10: Marca de desgaste para a folga de torção

Tamanho	**144**	**162** **198**	**228** **252**	**285** **320**	**360** **400**	**450** **500**	**560** **630**	**710** **800**	**900** **1000**
Marca de desgaste **ΔS_V** em mm	3.5	4.0	4.5	6.0	7.0	8.5	10.0	12.0	13.5

Se estas indicações não forem consideradas, o acoplamento poderá partir-se. Existe perigo de morte devido à projecção de peças.

6.2 Substituição de peças de desgaste

Desmontar os pernos (4) com batentes (5) após soltar e remover as porcas sextavadas (7) através dos furos para os batentes (até ao tamanho de acoplamento 400).

Desmontar os pernos (4) com os batentes (5) através dos furos para os batentes após afrouxar e remover os parafusos sextavados (11)e as arruelas finais (8) (a partir do tamanho de acoplamento 450).

Após remoção do anel de segurança (12) e da arruela (6) desmontar os batentes (5) através dos furos para os batentes (a partir do tamanho de acoplamento 710 sem desmontagem dos pernos).

Extrair os batentes (5) e limpar cuidadosamente os pernos (4) e o furo de alojamento.

Os batentes (5) devem ser substituídos em conjuntos. Só podem ser montados batentes (5) idênticos.

Após a substituição dos batentes (5) a montagem será efectuada na sequência inversa da desmontagem, onde os parafusos (11) novamente devem ser bloqueados com um imobilizador de parafusos "de resistência média" (por exemplo, Loctite 243). As porcas auto-atarraxantes (7) devem ser substituídas por porcas sextavadas novas (7) da mesma qualidade.

Aquando de uma nova montagem devem ser respeitadas as instruções fornecidas nos capítulos 3 e 4.

6.2.1 Extracção dos pernos em tamanhos de acoplamento 450 até 2000 com o kit de desmontagem

Para a desmontagem dos pernos a Siemens oferece um dispositivo extractor hidráulico, que pode ser enviado quando solicitado.

Observar as instruções BA 3600.1, "Kit de desmontagem para a extracção de pernos RUPEX".

6.2.2 Extracção dos pernos em tamanhos de acoplamento 450 até 2000 com massa lubrificante

Separar as metades de acoplamento (1; 3) umas das outras ou ligar sem carga. A partir do tamanho de acoplamento 710, os anéis de segurança (12) e as arruelas (6) podem ser removidos e os batentes (5) retirados dos pernos (4) quando não é possível separar as metades do acoplamento (1; 3).

Remover o parafuso (11) e a arruela (8). Remover totalmente os resíduos de Loctite do furo de rosca.

Encher o furo de rosca do perno RUPEX até 90 % com massa lubrificante comercial para máquinas (por ex. Fuchs Renolit H443-HD-88).

Envolver o parafuso (11) com fita teflon ou fio de vedação teflon e, com a arruela colocada por baixo (8), rodar manualmente 2 ou 3 passos de rosca no perno (4).

Usar óculos de protecção.

Para o bloqueio axial colocar obrigatoriamente a arruela (8) junto ao parafuso (11).

Perigo de esmagamento devido a movimento repentino do parafuso (11), da arruela (8) e através do soltar repentino do perno (4).
O soltar repentino é perceptível através de um ruído alto.

Com uma chave de parafusos, continuar lentamente a apertar o parafuso (11) na rosca. Desta forma a massa lubrificante é comprimida através do furo transversal entre o perno e o furo do mesmo na peça do acoplamento (1; 3). Para que a massa lubrificante possa ser distribuída uniformemente pelo perno (4), aparafusar lentamente.
Caso não possa ser exercida pressão suficiente, utilizar um parafuso mais comprido (no mínimo da classe de rigidez 8.8) ou, se necessário, reabastecer com massa.
Não pode sair massa lubrificante, caso contrário (11) vedar novamente o parafuso.

O processo de extracção está terminado assim que o perno (4) se tiver soltado do furo.

Extrair desta maneira todos os pernos (4) consecutivamente.

Em caso de reutilização dos pernos antigos (4), estes devem ser limpos minuciosamente. Não devem restar resíduos de massa ou Loctite nos furos das roscas / furos transversais dos pernos (4).

Colocar novamente Loctite em pequenas quantidades no parafuso (11), caso contrário existe o perigo da Loctite tapar o furo transversal.

Aquando de uma nova montagem devem ser respeitadas as instruções fornecidas nos capítulos 3 e 4.

6.3 Desmontagem das peças do acoplamento em caso de ligação eixo-cubo com chaveta

Afastar as máquinas acopladas uma da outra.

Remover o bloqueio axial (parafuso de ajuste, disco final). Usar um dispositivo de extracção adequado. Aquecer a peça do acoplamento (1; 3) com um maçarico, acima da ranhura de chaveta, no sentido longitudinal (máx. + 80 °C). No aquecimento, ter em atenção a amplitude térmica dos batentes (5) (ver tabela 5), se necessário, desmontar os batentes (5).

Retirar a peça do acoplamento (1; 3). Verificar se o furo do cubo e o eixo apresentam danos e protegê-los contra a corrosão. As peças danificadas devem ser substituídas.

Aquando de uma nova montagem devem ser respeitadas as instruções fornecidas nos capítulos 3 e 4.

6.4 Desmontagem das peças do acoplamento no caso de estrutura de pressão cilíndrica e cónica preparada para desmontagem mediante decontracção a quente com óleo hidráulico

Afastar as máquinas acopladas uma da outra.

Desmontar os batentes (5).

Para a desmontagem é necessário o seguinte material:

- Por cada canal de circulação de óleo (ver quantidade no desenho cotado) ligar uma bomba de óleo com manómetro (no mínimo 2 500 bar) ou uma bomba motorizada, com o mesmo número de ligações de fecho independente.
  Com peças de acoplamento (1; 3) com furos escalonados é necessário ligar uma bomba motorizada no canal de circulação do óleo que se encontra na passagem entre o furo menor para o maior, uma vez que aqui é necessária uma grande quantidade de óleo por cada unidade de tempo.

- Juntas e tubagens adequadas.

- 1 dispositivo de extracção ou uma placa de fixação com parafusos de fixação ou fusos roscados com porcas (material dos parafusos e fusos no mínimo 10.9, material das porcas correspondente ao dos parafusos).

- 1 cilindro hidráulico com bomba de óleo. Respeitar o curso de deslocamento e a força de compressão do cilindro hidráulico (relativamente à força axial, consultar a Siemens ou o desenho cotado).

Respeitar as instruções do fabricante ao manusear dispositivos de relevação ou extracção e bombas.

Montar o dispositivo de extracção.

Fixar a peça do acoplamento (1; 3) e o dispositivo de extracção com dispositivos de elevação adequados.

No caso de estrutura de pressão cónica, para evitar que a peça do acoplamento (1; 3) se solte de repente, montar um dispositivo de segurança axial.

Retirar os parafusos de fecho (101 / 301) dos canais de circulação do óleo. Purgar o ar de uma bomba de óleo e ligá-la no canal central de circulação do óleo.

Em seguida, admitir na bomba a pressão indicada no desenho cotado até sair óleo pelas ligações adjacentes ou nos lados frontais.

A pressão máxima indicada no desenho cotado não deve ser ultrapassada.
Durante todo o processo, a pressão deve ser mantida constante em todos os canais de circulação do óleo.

Purgar o ar de outra bomba de óleo, ligá-la ao canal de circulação do óleo adjacente e admitir a pressão indicada no desenho cotado até sair óleo pelas as ligações adjacentes ou nos lados frontais.

Se, ao admitir pressão, sair tanta quantidade de óleo que não se consiga manter a pressão, utilizar um óleo mais duro.

Só quando a circulação de óleo fechar o circuito pelo ambos os lados dianteiros se deve admitir pressão no cilindro hidráulico, de modo a que a peça de acoplamento (1; 3) possa deslizar rapidamente do eixo.

O óleo deve ser cuidadosamente recolhido e eliminado em conformidade com as normas vigentes.

Respeitar a elevação do cilindro hidráulico. Caso ocorram desvios posteriores, o lado frontal do cilindro hidráulico deve, se necessário, ficar parado entre 2 canais de circulação do óleo.

Depois de retirar, desmontar as bombas de óleo e o dispositivo de extracção da peça do acoplamento (1; 3).

Verificar se o furo do cubo e o eixo apresentam danos e protegê-los contra a corrosão. As peças danificadas devem ser substituídas.

Aquando de uma nova montagem devem ser respeitadas as instruções fornecidas nos capítulos 3 e 4.

7. Manutenção de peças sobressalentes

7.1 Peças sobressalentes

No caso de uma encomenda de peças sobressalentes, se possível, indique os seguintes dados:

- Número de encomenda da Siemens e a posição
- Número de desenho
- Tipo e tamanho do acoplamento
- Número de peça (ver a lista de peças sobressalentes)
- Furo, tolerância do furo, ranhura e equilíbrio e determinadas especificações, tais como dimensões da ligação flangeada, comprimento do carreto intermédio, dimensões do disco do travão.
- Eventuais particularidades, por ex. temperatura, de isolamento eléctrico.

Tabela 11: Lista de peças sobressalentes

Tipos RWB, RBS			
Número de peça	Denominação	Número de peça	Denominação
1	Peça do acoplamento 1	1	Peça do acoplamento 1
2	Peça do acoplamento 3	2	Peça do acoplamento 3
4	Perno	4	Perno
5	Batente	5	Batente
6	Arruela	6	Arruela
7	Porca sextavada, auto-atarraxante	7	Porca sextavada, auto-atarraxante
8	Arruela	8	Arruela
11	Parafuso sextavado	11	Parafuso sextavado
12	Anel de segurança	12	Anel de segurança
101, 301	Parafuso de fecho [1)]	101, 301	Parafuso de fecho [1)]

[1)] Os parafusos de fecho (101 / 301; ver figura 8) só se utilizam com a estrutura de pressão com óleo hidráulico (ver ponto 3.6).
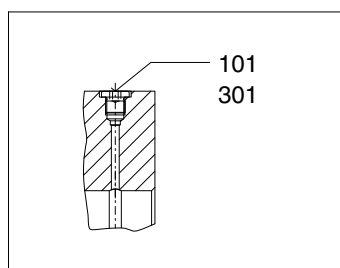
Figura 8: Parafuso de fecho
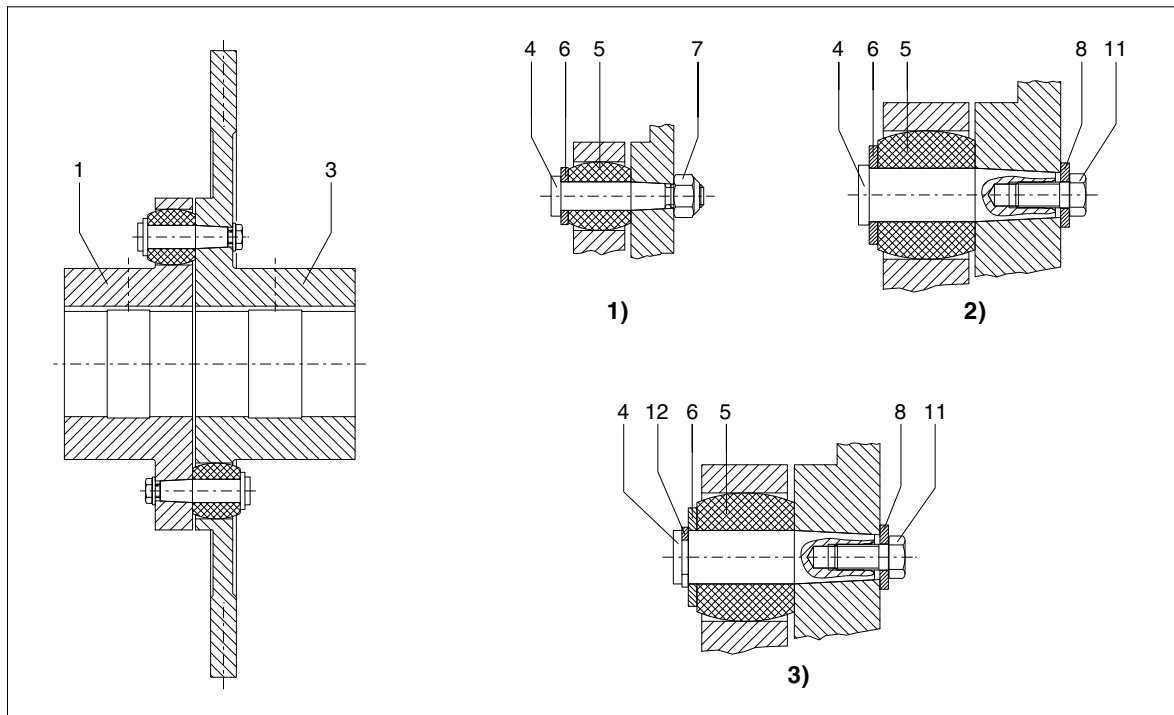
Figura 9: Desenho das peças sobressalentes

1) União roscada de pernos com os tamanhos 144 até 400

2) União roscada de pernos com os tamanhos 450 até 630

3) União roscada de pernos com os tamanhos 710 até 1000

Até ao tamanho 360 os batentes estão colocados unilateralmente na peça de acoplamento 1. A partir do tamanho 400 os batentes estão colocados alternadamente na peça de acoplamento 1 e 3.